

PAT-NO: JP404069694A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04069694 A

TITLE: IMAGE FORMATION DEVICE

PUBN-DATE: March 4, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
NAGANO, TOSHIYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

APPL-NO: JP02181511

APPL-DATE: July 11, 1990

INT-CL (IPC): G03G015/22, B41J002/525 , G03G015/00 , G03G015/01

US-CL-CURRENT: 399/111

ABSTRACT:

PURPOSE: To form a one-pass, multicolor image with high productivity by using one specific color for image formation by an electrophotographic system and employing an ink jet system, etc., for other colors.

CONSTITUTION: For example, a black image is formed by electrophotographic recording and other color images are formed by ink jet recording. Namely, image data on the black image obtained by a photodetection part are supplied to a laser light emission device 33 and a fixed position A on the drum surface of a photosensitive drum 11 which rotates as shown by an arrow is irradiated with laser light 39 which is emitted by the device 33 to form a latent image of the black image on the drum surface; and the latent image is developed by a developing unit 35 with black toner and the black toner image is transferred at a position C from the drum surface to a transfer sheet S. Other color images are recorded by the jetting of color ink from an ink jet head 30 right before the upstream side of a registration roller 10, the ink jetted onto the sheet S is dried by a fan 38 to prevent the ink from sticking on the drum surface of the photosensitive drum 11, and the sheet S is sent to the transfer point C of the photosensitive drum 11.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japi

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平4-69694

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup> 識別記号 序内整理番号 ⑭ 公開 平成4年(1992)3月4日  
 G 03 G 15/22 105 B 6830-2H  
 B 41 J 2/525  
 G 03 G 15/00 Z 6830-2H  
 15/01 2122-2H  
 7611-2C B 41 J 3/00 B  
 審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 17 頁)

---

⑮ 発明の名称 画像形成装置

⑯ 特 願 平2-181511

⑰ 出 願 平2(1990)7月11日

⑱ 発明者 長野 敏幸 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
 ⑲ 出願人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 ⑳ 代理人 弁理士 谷 義一

## 明細書

ことを特徴とする画像形成装置。

## 1. 発明の名称

(以下余白)

画像形成装置

## 2. 特許請求の範囲

1) 原稿画像を色分離により読み取る画像読取手段と、

該画像読取手段により色分離された特定の色の画像を転写媒体を介して記録シートに転写により記録する第1の記録手段と、

該第1の記録手段よりも上流に配設されて、前記画像読取手段により色分離された前記特定の色以外の所定の色の画像を前記記録シートに直接記録する第2の記録手段とを有し、

前記第1の記録手段の前記転写媒体上の画像記録点から前記記録シートに転写する転写点までの該転写媒体表面に沿った距離と、前記第2の記録手段による画像記録点から前記転写点間での記録シート搬送路上の距離を実質的に等しく配置した

### 3. 発明の詳細な説明

#### 【産業上の利用分野】

本発明は、電子写真方式を用いた複写機、ファクシミリ等の画像形成装置に関する。

#### 【従来の技術】

従来、2色以上の色彩画像を電子写真方式で複写する画像形成装置は、第15図に示すように、現像器109を色彩の数だけ（この例では、109aと109bの2個）有し、また色コピー用に多重バス（127→128→148→131→117）を設けていた。

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述のような従来例では、感光体108の周囲に現像器を多数配置するために、感光体のドラムの直径が大きくなり、1バス1色現像では多重バスを用いて記録用紙に各色ごとに転写する必要があるので、複写プロセスが複雑となるというような解決すべき点があった。

本発明の目的は、上記の点に鑑みて、1バス多

色のハイプロダクティビティな画像形成を実現し、また色画像間の記録場所が異なることから生じるタイムラグのタイミング補正処理を不要にして構成簡潔で廉価に得られる画像形成装置を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、原稿画像を色分離により読み取る画像読み取り手段と、該画像読み取り手段により色分離された特定の色の画像を転写媒体を介して記録シートに転写により記録する第1の記録手段と、該第1の記録手段よりも上流に配設されて、前記画像読み取り手段により色分離された前記特定の色以外の所定の色の画像を前記記録シートに直接記録する第2の記録手段とを有し、前記第1の記録手段の前記転写媒体上の画像記録点から前記記録シートに転写する転写点までの該転写媒体表面に沿った距離と、前記第2の記録手段による画像記録点から前記転写点間での記録シート搬送路上の距離を実質的に等しく配置し

たことを特徴とする。

#### 【作用】

本発明では、電子写真方式による画像形成を特定の1色のみとし、他の色についての画像形成はインクジェット方式や熱転写方式等の他の記録方式を用いたので、1バス多色のハイプロダクティビティな画像形成を実現することができ、また各色の記録場所から画像転写位置間までの距離を実質的に同一距離に設定したので、色画像間の記録場所が異なることから生じるタイムラグのタイミング補正処理が不要となる。

#### 【実施例】

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

#### ① 第1実施例

第1図および第2図は、本発明を適用したカラー画像複写装置の実施例の内部構成を示し、第

1図は本発明の特徴を最も良く表す要部を示し、第2図は装置全体を示す。まず、第2図から説明すると、5は給紙カセット、6はシート、7はピックアップローラ、9は給紙ローラ、10はレジストローラ、11は感光ドラム、12は画像転写位置に設けた転写帯電器、13は分離帯電器、15は搬送部、16は定着器、17は排紙ローラ、18はフラッパ、19、20、21、22は両面多重バスである。30はパブルジェット方式のインクジェット記録ヘッドであり、搬送ローラ31とレジストローラ10間に配設される。32は原稿像を認識するCCD（電荷結合素子）等の受光素子からなる受光部である。33はレーザ発光装置、34は折り曲げミラーであり、レーザ発光装置33から発光されたレーザ光39は折り曲げミラー34で反射されて感光ドラム11のドラム表面に到達する。35は現像器、36はクリーナ、37は一次帯電器である。38はインクジェット記録後のシート6を乾かすためのファンである。

次に、第1図を参照して、本実施例の複写プロセスについて説明する。

給紙カセット5から給紙したシートSは搬送ローラ31で搬送されて、レジストローラ10に先端が微少はさまれた形で停止する。その際、シートSの先端はセンサ42で検知され、常に同じ位置で停止する。この時、シートSはレジストローラ10とローラ31に周速差をつけることでローラ間のシートに張力を持たせ、その2つのローラ10,31間にあるインクジェットヘッド30とシート間に微小なギャップを形成し、ヘッド30から突出したインクがヘッドと擦らないように非接触に保たれている。また、インクジェットヘッド30は、第3図の平面図に示すように、シートSの最大幅と同じ幅を有し、ヘッド30を固定したまま、シートSの全域に印字することが可能なフルラインタイプのものである。

原稿走査開始により、原稿からの光学画像は受光部32に入射してCCD等の素子により、形状情報と色情報とが認識されるとともに、色分離が行われる。本例においては、黒色画像は電子写真記録により、一方、他の色画像はインクジェット記録

により画像形成される。すなわち、受光部32で得られた黒色画像の画像データはレーザ発光装置33に供給され、レーザ発光装置33から発射したレーザ光39が矢印方向に回転する感光ドラム11のドラム面の固定位置Aで照射されて黒色画像の潜像がそのドラム面に形成され、その潜像が現像器35により黒色トナーで現像され、C点の位置でドラム面から転写シートSに黒色のトナー画像が転写される。

他の色画像はレジストローラ10の上流側手前のインクジェットヘッド30の色インクの吐出により記録され、シートS上に吐出されたインクをファン38で乾燥することにより感光ドラム11のドラム面にインクの付着を防止し、続いて、シートSは感光ドラム11の転写ポイントCに送られる。

次に、本発明に係る黒画像と色画像の書き込み場所が異なるために生ずる画像ズレを解消した点について述べる。転写ポイントCからドラム11の外周面上に割ったレーザ書き込み点Aまでの距離L<sub>1</sub>と、転写ポイントCとインクジェットヘッド30

の印字ポイントBまでの距離L<sub>2</sub>を等しく（すなわちAからB、CからBへ達する時間を等しく）し、また、両画像情報の処理スピードを等しくして同時にA点、B点に書き込むことが可能となるならば、基本的には両色画像を合わせる問題はなくなる。そのため、C点からA点までの距離L<sub>1</sub>とC点からB点までの距離L<sub>2</sub>を同一距離となるように調節して設定すれば、両色の画像情報のズれを調整する従来の補正処理、例えばメモリ等を用いる補正処理も必要でなくなる。

以上のようにして形成された2色の像は、定着器16を通って黒トナーが定着され、装置外部の排紙トレイ44上に排紙される。よって、本実施例によれば、色画像を複写するために、シートSを両面多重バス19,21,22を通して再び感光ドラム11で複写するという従来の動作は必要でなくなり、1回のバス（ワンバス）で色画像が複写可能となる。

次に色分離動作について説明する。

第2図の受光部32内には、原稿からの反射光が

結像されるCCDラインセンサ20Cが配置されている。このCCDラインセンサ20Cの詳細を、第4図を参照して説明する。第4図に示すように、赤の光学フィルタがはめ込まれたラインセンサP1とシアンの光学フィルタがはめ込まれたラインセンサP2の2本ラインセンサがある。所定時間ラインセンサP1とP2に蓄積された電荷は、一括で全画素分がそれぞれシフトレジスタP3,P4に移され、シフトクロックCLKによってシフトされてR信号として出力される。本図の矢印は紙送り方向（画像送り方向）を示しているが、C信号はR信号に対して1ライン分早く画像を読み取っているため、1ライン分のラインバッファP5によってその追み分を吸収し、R信号と位相をそろえてC信号が出力される。

CCDラインセンサ20CからのR信号およびC信号はアナログ電気信号であり、受光部32内のコントローラ部に入力される。次に、このコントローラ部内の画像処理回路の回路構成を第5図を参照して説明する。

第5図において、100R, 100Cは増幅器、110R, 110CはA/Dコンバータ、120R, 120Cはシェーディング回路である。130R, 130Cは反転回路、140はルックアップテーブル(LUT)、150, 160, 170はセレクタである。180はエッジ強調回路、190は平均化回路、200は2値化回路である。210はノイズ除去回路、220は膨張回路、230は圧縮回路、240は合成回路、250は変倍回路、260はヘッドドライバ回路である。

また、300Rは赤系のデジタル情報(輝度信号)、300Cは青系のデジタル情報(輝度信号)、310A, 310B, 310Cは色判別信号、320A, 320Bは反転信号、300は赤判別信号、340は赤系濃度信号、350は入力信号、360, 370は出力信号、380は赤信号、390は出力信号(赤情報信号)である。また、400は信号ライン、410は信号ライン(圧縮情報信号)、430は出力信号である。

増幅器100R, 100Cは、原稿走査部2に設置されている白色板(図示しない)をCCDラインセンサ20Cが読み込んだときに、増幅器100R, 100Cの出

力が次段のA/Dコンバータ110R, 110Cのフルスケールとなるように、R信号、C信号を増幅する。増幅器100R, 100Cからの出力信号は次段のA/Dコンバータ110R, 110Cでアナログ/デジタル変換され、各々8ビットのデジタル情報となる。A/Dコンバータ110R, 110Cの出力はシェーディング回路120R, 120Cに入力される。このシェーディング回路で、CCDラインセンサ20Cの感度バラツキや原稿露光ランプ2Cの光量ムラ等が補正される。シェーディング回路120R, 120Cの出力はルックアップテーブル(LUT)140と反転回路130R, 130Cとに投入する。

LUT140は赤系のデジタル情報300Rと青系のデジタル情報300Cから色判別信号310A, 310B, 310Cを出力する。

第6図および第7図にLUT140の色判別処理を示す。第6図は赤判別信号310Aと黒判別信号310Cを作るためのテーブルであり、第7図は青判別信号310Bと黒判別信号310Cを作るためのテーブルである。たとえば255階調において、赤信号300Rが

## 1 1

200、青信号300Cが100の場合には、第6図からこの値は赤領域に入っているため、LUT140の赤判別信号310Aは"1"となる。一方、第7図では、この値は青以外の領域となるため、青判別信号310Bは"0"となる。LUT140の黒判別信号310Cは2値化回路200に入力されるが、赤判別信号310Aと青判別信号310Bはセレクタ160に入力する。

また、赤系信号300Rおよび青系信号300Cは各々反転回路130R, 130Cにより反転されて信号320B, 320Aとなる。この信号320Bは赤系の輝度信号300Rを反転したもので、これを青系の濃度信号とする。また信号320Aは青系の輝度信号300Cを反転したもので、これを赤系の濃度信号とする。これらの信号320B, 320Aはセレクタ150に入力する。

セレクタ150, 160はCPUのI/Oポート(図示しない)から制御され、赤系の色分離を行うときは制御ラインを"0"、青系の色分離を行う場合は制御ラインを"1"とする。赤系の色分離を選択すると、セレクタ160の出力信号330には信号310Aが選択され、セレクタ150の出力信号340には信号

## 1 2

320Aが選択される。以後、赤系の色分離を行った場合、すなわちセレクタ150, 160の制御ラインを"0"とした場合について述べる。

セレクタ150から出力する赤系の濃度信号340は次段のセレクタ170のX端子に入力され、そのセレクタ170のY端子には固定値(本実施例では、32)が入力されている。また、セレクタ160から出力する赤判別信号330はセレクタ170の制御端子Sに入力される。この制御端子Sに入力されている信号330が"1"の場合にはセレクタ170は赤系濃度信号340を選択し、信号330が"0"の場合には固定値(例えば32)が選択される。この様子を第8図(A), (B), (C)に示す。

セレクタ170の出力信号350はエッジ強調回路180と平均化回路190に入力する。エッジ強調回路180は入力信号350のエッジ部の強調を行う。また、平均化回路190は入力信号350を9×9のマトリクスで平均化を行う。

エッジ強調回路180および平均化回路190の出力信号360および370は次段の2値化回路200に

## 1 3

## 1 4

入力する。2値化回路200ではエッジ強調回路180の8ビット出力信号360と平均化回路190の8ビット出力信号370とを比較して1ビットの赤信号380を生成する。

この赤信号380は次段のノイズ除去回路210に入力する。ノイズ除去回路210は $3 \times 3$ のフィルタで構成され、白情報の中の孤立した赤情報を白情報に、また、赤情報の中の孤立した白情報を赤情報に変える。この様子を第9図(A),(B)に示す。

ノイズ除去回路210の出力信号390は膨張回路220と合成回路240とに入力される。膨張回路220は2つの機能を有し、その1つは黒情報と赤情報が接している部分を検出する接点抽出機能と、もう1つはこの抽出された接点を膨張する膨張機能とを有する。

次に、この膨張回路220における接点抽出処理を第10図(A),(B),(C)を参照して説明する。本例の接点抽出方法では、 $3 \times 3$ のマトリクスで構成された注目画素の回りの4画素中に赤黒情報が両

方とも含まれている場合は、接点情報を1とする。この様子を第10図(A)に示す。また、注目画素の回りの4画素中に赤黒情報の両方が含まれない場合には接点情報を0とする。この様子を第10図(B)に示す。第10図(C)は赤、黒の画像が交差した場合の接点情報を示す。

さらに、膨張回路220の2つ目の機能である膨張機能について第11図(A),(B)を参照して説明する。第11図(A)は膨張するための基本マトリクスを示す。この基本マトリクスは $9 \times 9$ の大きさで構成され、注目画素を除いたマトリクス内に接点情報がある場合は、注目画素を1とし、それがない場合は注目画素を0とする。

第11図(B)は、2つの接点情報A,Bを第11図(A)のマトリクスを用いて膨張した場合を示したものである。膨張情報Aは接点情報Aから膨張した図であり、一点鎖線で示す。膨張情報Bは接点情報Bから膨張した図であり、二点鎖線で示す。膨張情報A,Bが信号ライン400を通り、圧縮回路230に入力される。圧縮回路230内も膨張回路

## 15

220と同様な $9 \times 9$ マトリクスを有し、注目画素を除いたマトリクス内の全てが膨張情報である場合には、注目画素を1とし、それ以外は0とする。この“1”的情報の集合を圧縮情報として信号ライン410を通り、合成回路240に送出する。

合成回路240を第12図を参照して説明する。

第12図の上方の図は赤と黒画像が交差している様子を示し、中央の右の図は上記画像から赤を分離したものであり、信号390に相当する。中央の左の図は圧縮回路230の出力信号410の内容を示す。下方の図は信号390と信号410を合成したものを示し、合成回路240の出力信号420に相当する。

以上のように、合成回路240で赤情報信号390に圧縮情報信号410を合成することにより、赤と黒が交差することによる赤情報の抜けを補間することができる。この合成回路240の出力信号420は次段の変倍回路250に入力され、ここで操作部(図示しない)の指示によって変倍が行われる。

## 16

変倍回路250の出力信号430は次段のヘッドドライバ回路260に入力され、ここでインクジェットヘッド30を駆動するための処理が行われる。これにより、インクジェットヘッド30からインクが吐出され、記録が行われる。

一方、青情報の分離の場合では、変倍回路250の出力信号430が図示しないレーザドライバ回路に入力され、レーザ発光装置33を駆動するための処理が行われる。

## ② 第2実施例

第13図は本発明の第2実施例の要部構成を示す。

本実施例の原稿走査部2の構成から説明する。

2aはコントローラ部であり、複写シーケンスを総括的に制御する手段と、CCDラインセンサ20Cによって読取られた画像信号を加工する画像処理手段から構成されている。2bは電源スイッチである。2cは原稿露光ランプであり、走査ミラーとともに

もに光学走査系を構成して所定速度で走査移動する。20a はハーフミラーであって、ハーフミラー 20a の通過光はCCD 結像レンズ 20b を通り CCD ラインセンサ 20c によって光電変換されて画像電気信号として上記のコントローラ部 2a の画像処理手段に送られる。また、ハーフミラー 20a の反射光は、赤色除却用の赤フィルタ 20d (または、青色除却用の青フィルタ 20e、またはフィルタもシャッタも用いない場合もある) を通過する。

結像レンズ 2d は、原稿 999 からの反射光を画像記録部 4 の感光ドラム 11 に結像させる (アナログ画像記録と称する)。

2e はブザーであり、操作部 (図示しない) で設定された複写モードエラー等を警告報知する。2f は光学系駆動モータ (光学モータ) であり、光学走査系等を高精度に駆動する。

以下に、本実施例において赤、黒、自動色分離を行った場合の具体例を、(1) 黒画像の潜像、(2) 赤画像の分離記録、の順に説明する。

#### (1) 黒画像の潜像

黒画像の感光ドラム 11 への潜像について説明する。黒画像の潜像を行う前動作として、光学赤フィルタ 20d を結像レンズ 2d の前方にセットする。赤情報を含む原稿 999 は原稿露光ランプ 2c で照射される。原稿露光ランプ 2c と走査ミラーは光学系駆動モータ (光学モータ) 2f により第 13 図の矢印方向に移動する。原稿 999 からの反射光はハーフミラー 20a で反射された後、光学赤フィルタ 20d に入力される。光学赤フィルタ 20d は原稿 999 内の赤情報を消去を行う。

赤情報が消去された原稿 999 からの反射光は、第 14 図に示すように結像レンズ 2d を通り、感光ドラム 11 上に結像する。

以上により、感光ドラム 11 上に原稿 999 の赤情報を除いた他の情報を潜像される。

#### (2) 赤画像の分離記録

次に、赤画像の分離記録について説明する。原稿 999 は原稿露光ランプ 2c で照射される。原稿露光ランプ 2c と走査ミラーは光学系駆動モータ (光学モータ) 2f により第 13 図の矢印方向に移動す

る。原稿 999 からの反射光はハーフミラー 20a を透過してレンズ 20b により CCD リニアセンサ 20c 上に結像される。以降は、上述の第 5 図と同様の回路により色分離され、インクジェットヘッド 30 によりシート上に記録される。

なお、第 1 の記録方式は像担持体に一旦作像し、別の転写材に転写を行う方式であれば電子写真方式に限ることなく、また第 2 の記録方式も該転写材に直接記録を行う方式であればインクジェット方式に限ることはないのは勿論である。

#### [発明の効果]

以上説明したように、本発明によれば、電子写真方式とインクジェット方式のような他の記録方式を組み合わせた複写プロセスを採用し、両者の記録位置を実質的に同一の距離となる条件で設定するようにしたので、両面多層バスを用いてシートを多枚回、感光ドラムに送り込む従来の 1 パス 1 色の電子写真方式の色画像複写プロセスに比較して、① 1 パス多色のハイプロダクティビティが

実現され、② 1 パス多色複写方式特有の各色記録タイミングの補正を行うメモリ等の装置が不要となつて、廉価に色画像複写のハイプロダクティビティを実現させることができるので効果が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例の要部構成を示す断面図。

第 2 図は第 1 図の構成を含む装置全体の構成を示す断面図。

第 3 図は第 1 図の構成を上方から見た平面図。

第 4 図は第 2 図の受光部 32 内のイメージセンサ 20c の概略構成を示す回路図。

第 5 図は第 2 図の受光部 32 内の回路構成を示すブロック図。

第 6 図および第 7 図は第 5 図のルックアップテーブル (LUT) 140 の色判別処理の内容を示す説明図。

第8図(A),(B),(C)は第5図のセレクタ170の動作を示す波形図。

第9図(A),(B)は第5図のノイズ除去回路210の動作を示す説明図。

第10図(A),(B),(C)は第5図の膨張回路220の接点抽出動作を示す説明図。

第11図(A),(B)は第5図の膨張回路220の膨張機能の内容を示す説明図。

第12図は第5図の合成回路240の動作内容を示す説明図。

第13図は本発明の他の実施例の要部構成を示す断面図。

第14図は第13図の要部を上方から見た模式図。

第15図は従来例の構成を示す断面図である。

- 2 … 原稿走査部、
- 2a… コントローラ部、
- 2c… 原稿露光ランプ、
- 2d… 結像レンズ、

- 2f… 光学系駆動モータ（光学モータ）、
- 4 … 画像形成部、
- 20c … CCD リニアセンサ（ラインセンサ）、
- 20d … 赤フィルタ、
- 20d … 青フィルタ、
- P1,P2 … ラインセンサ、
- 5 … 紙カセット、
- 6 … シート、
- 7 … ピックアップローラ、
- 10… レジストローラ、
- 11… 感光ドラム、
- 12… 転写帶電器、
- 13… 分離帶電器、
- 15… 掲送部、
- 16… 定着器、
- 19,21,22… 両面多重バス、
- 30… インクジェットヘッド、
- 31… 掲送ローラ、
- 32… 受光部、
- 33… レーザ発光装置、

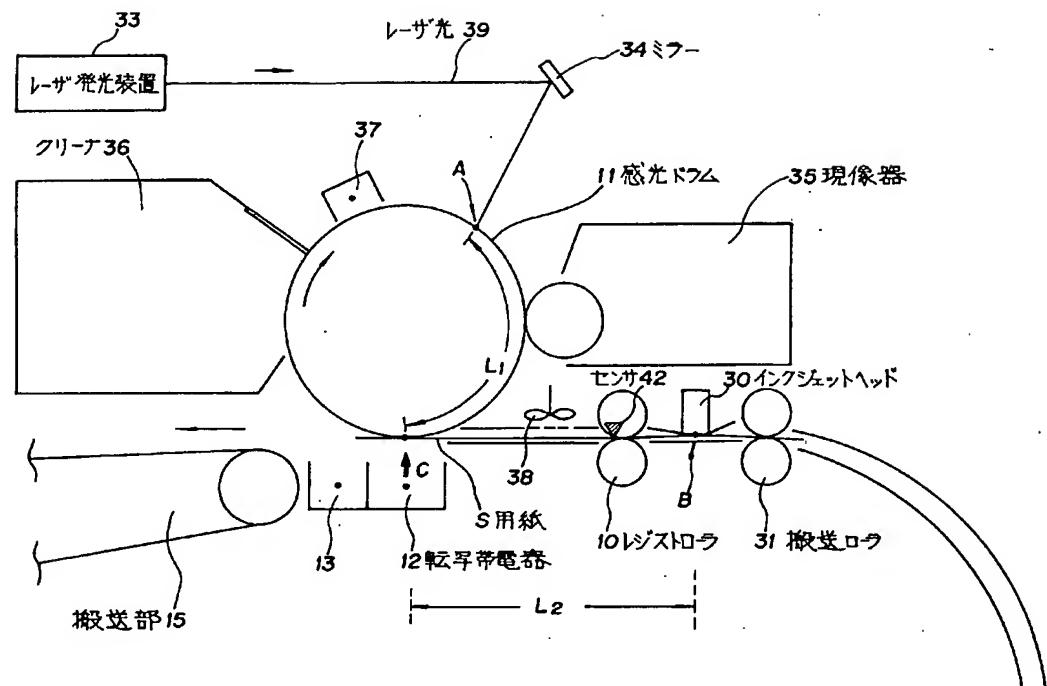
2 3

2 4

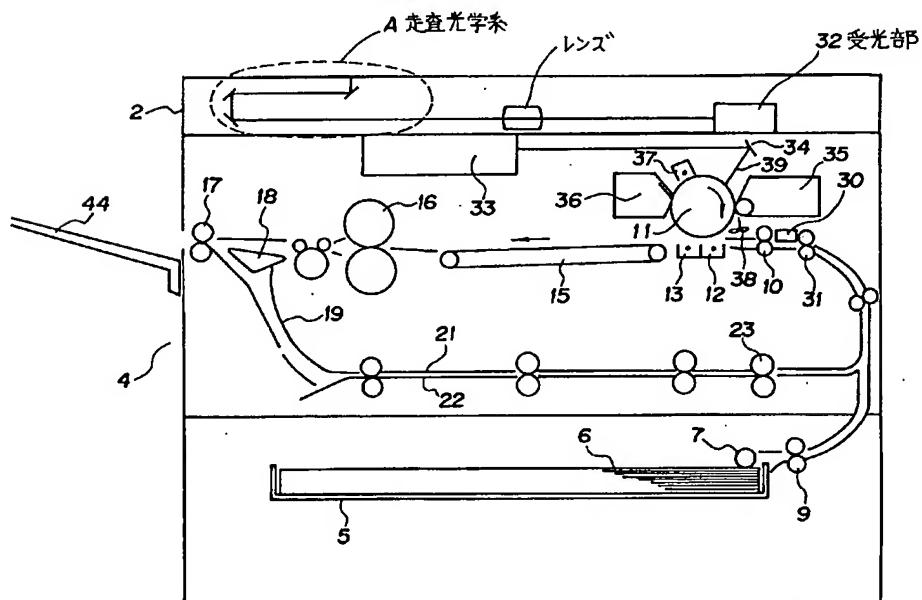
- 34… 折り曲げミラー、
- 35… 現像器、
- 38… ファン、
- 39… レーザ光、
- 42… センサ、
- 120R,120C … ジェーディング回路、
- 130R,130C … 反転回路、
- 140 … ルックアップテーブル(LUT)、
- 150,160 … セレクタ、
- 170 … セレクタ、
- 180 … エッジ強調回路、
- 190 … 平均化回路、
- 200 … 2値化回路、
- 210 … ノイズ除去回路、
- 220 … 膨張回路、
- 230 … 圧縮回路、
- 240 … 合成回路、
- 250 … 変倍回路、
- 260 … ヘッドドライバ回路。

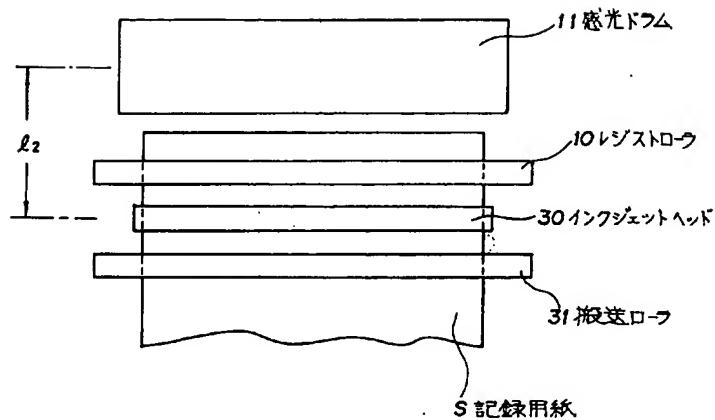
2 5

—835—

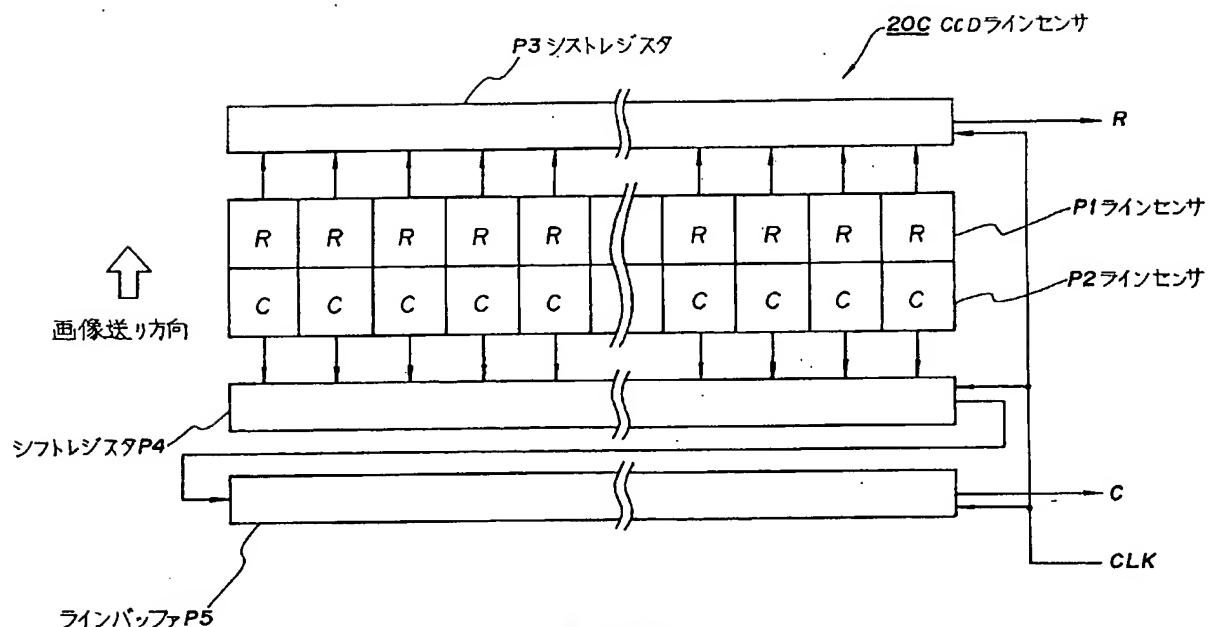


第 1 図





第 3 図



第 4 図

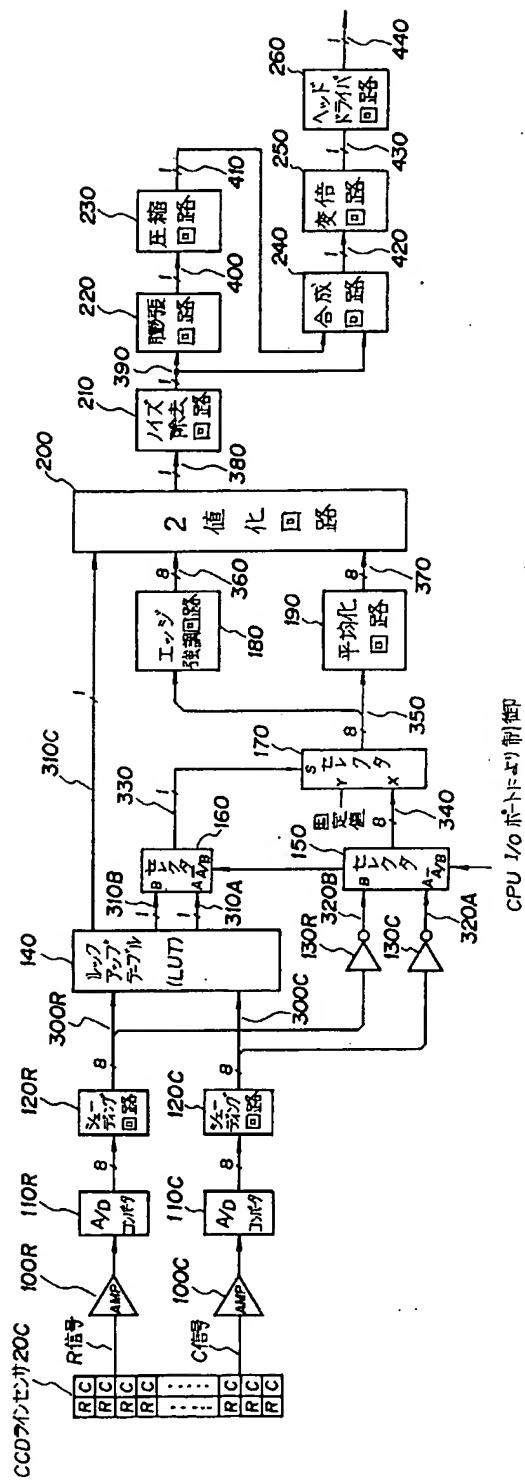
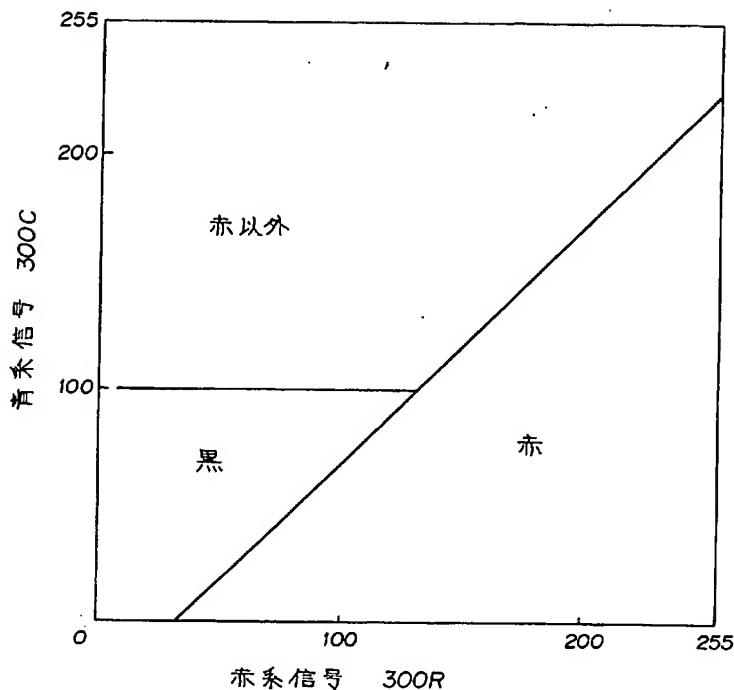
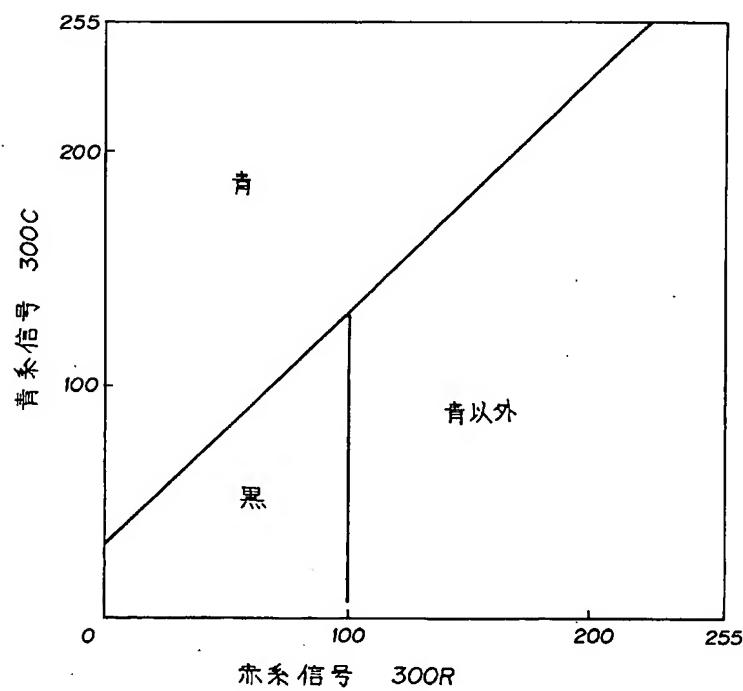


圖 5 第

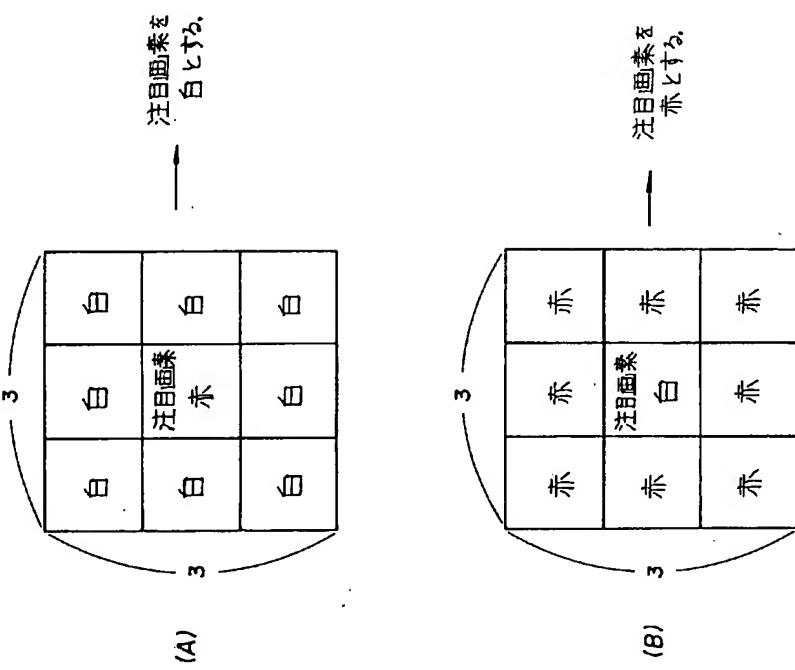


第 6 図

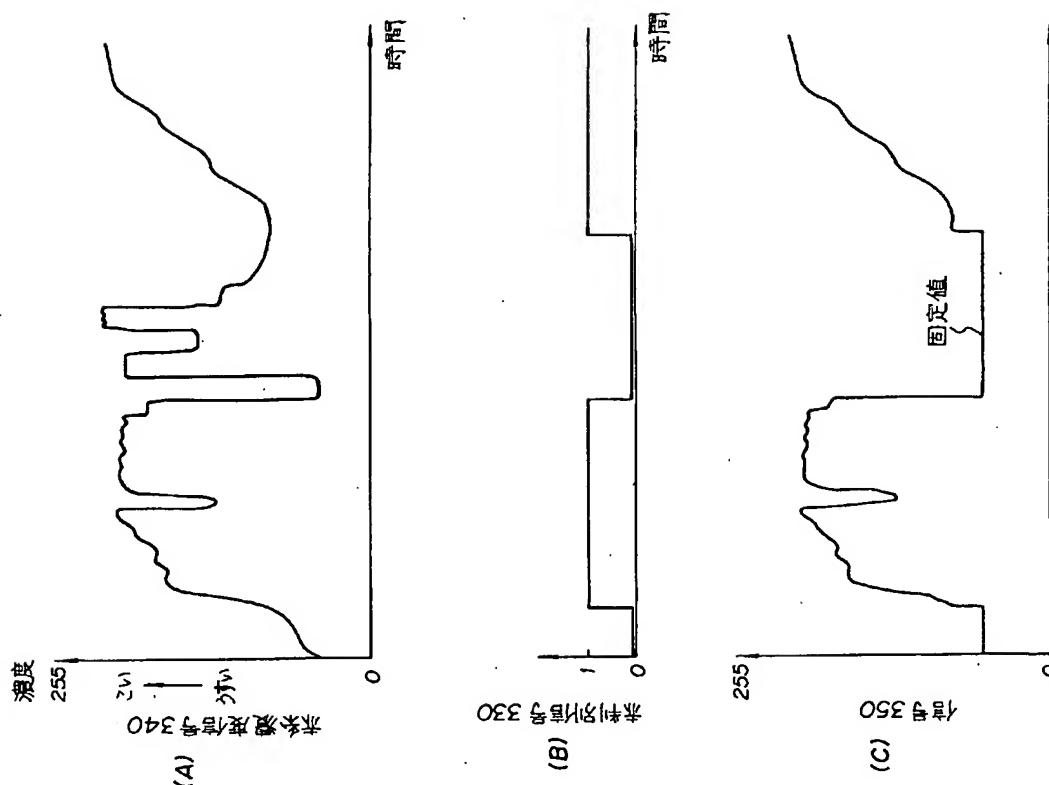


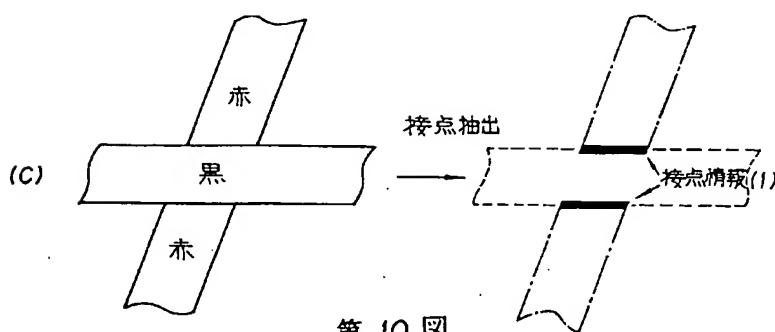
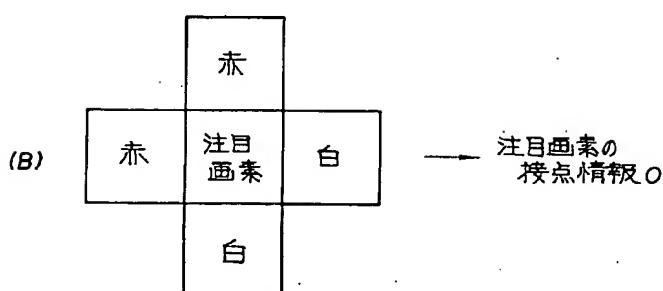
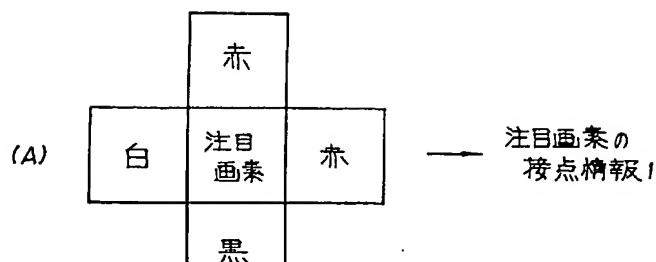
第 7 図

第 9 図

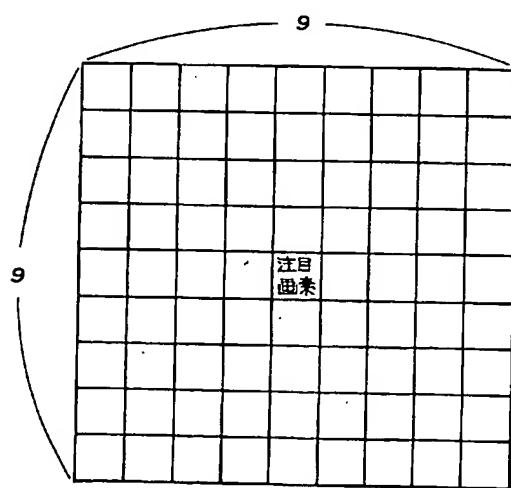


第 8 図

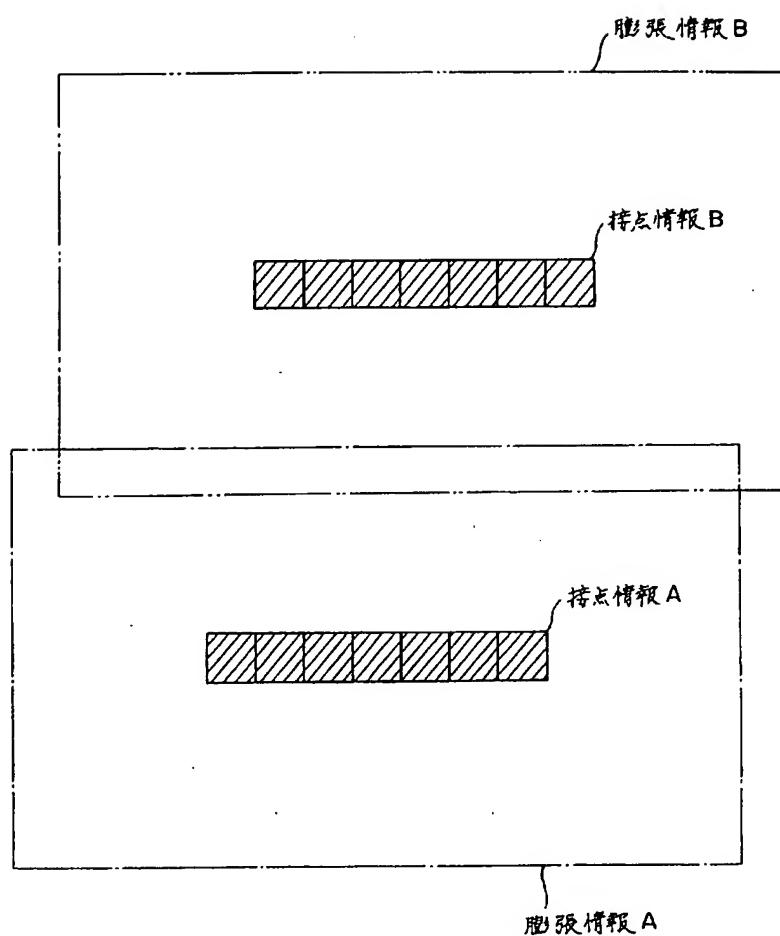




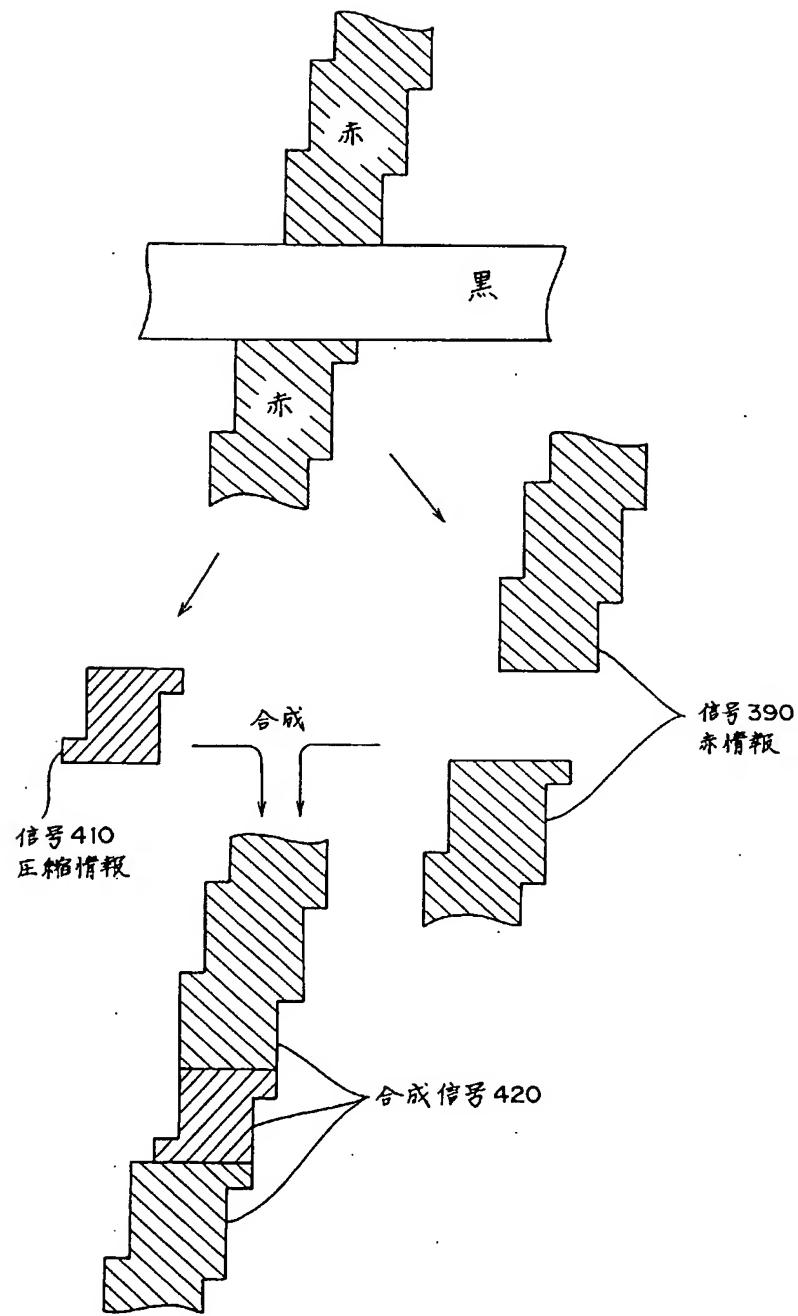
第 10 図



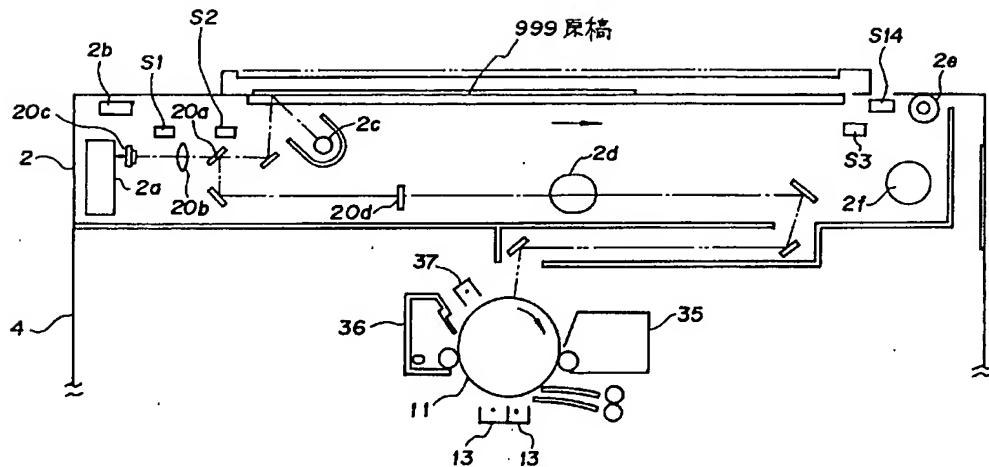
第 11 図 (A)



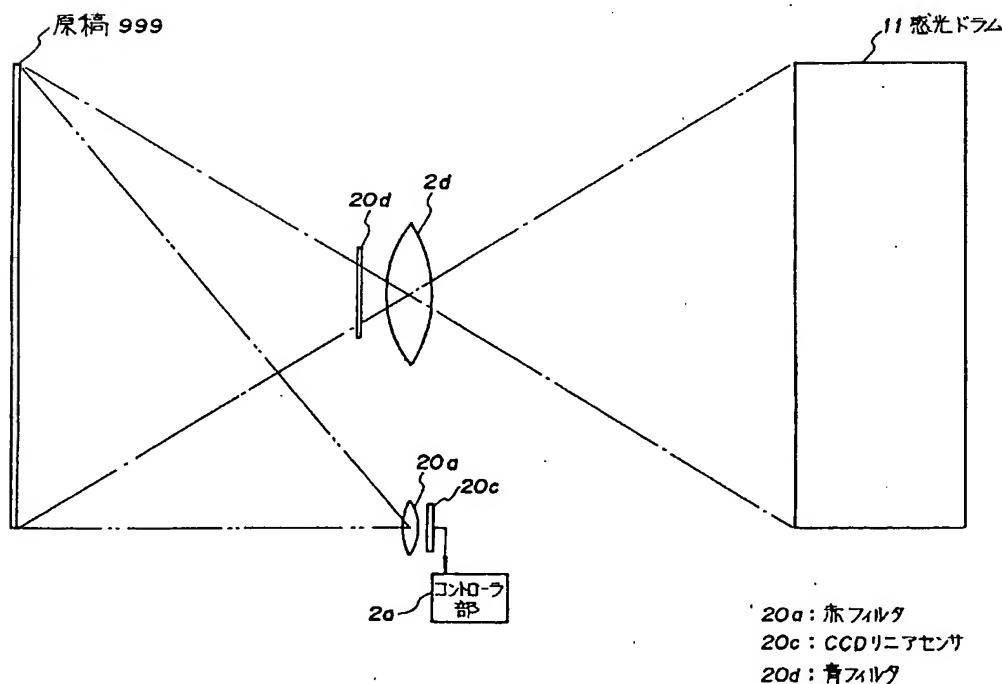
第11図( B )



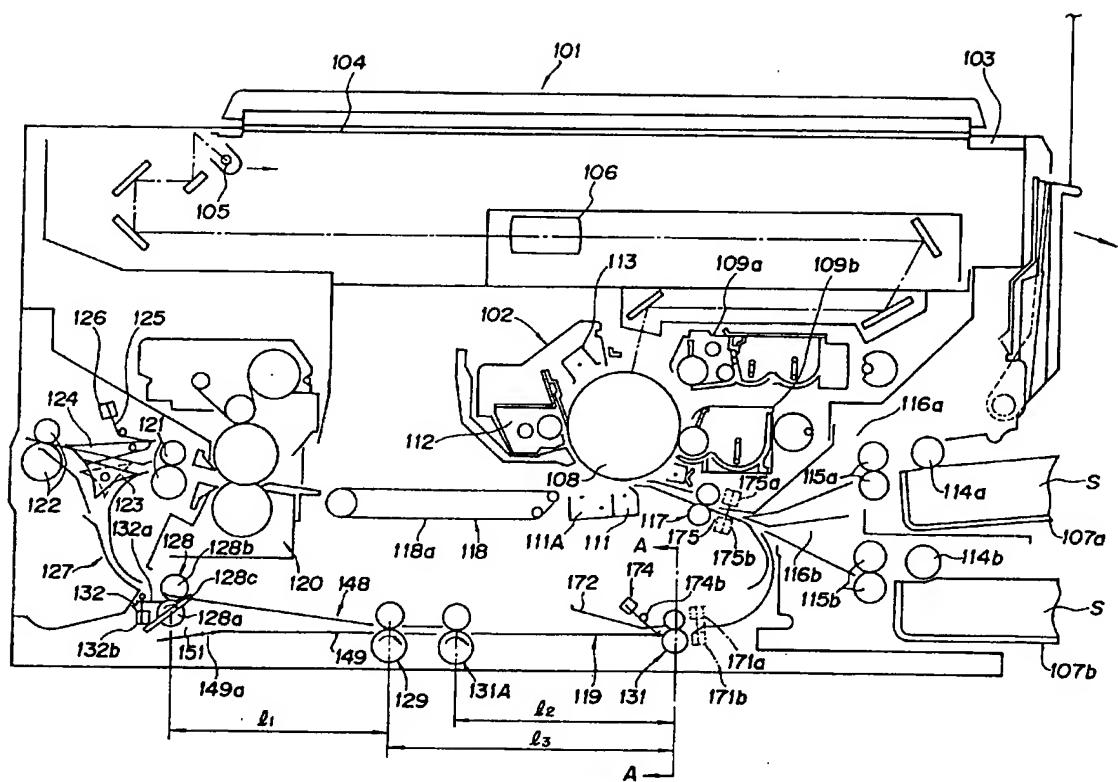
第 12 図



第 13 図



第 14 図



### 第 15 図